

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-190004

(43)Date of publication of application : 20.08.1991

(51)Int.Cl.

F21V 8/00

G09F 9/00

G09F 9/00

G09F 13/04

(21)Application number : 01-328230

(71)Applicant : SHIN ETSU POLYMER CO
LTD

(22)Date of filing : 20.12.1989

(72)Inventor : FUJIMORI YOSHIAKI
SUZUKI TSUTOMU
TAKAHASHI MASATO

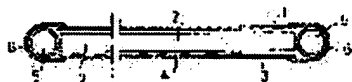
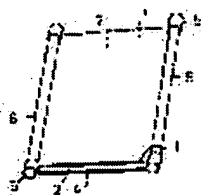
(54) PLANE LIGHT SOURCE DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To thin a device by providing diffusing patterns, where the diffusion/ scattering becomes larger as a distance from a light source becomes larger, on at least either of the reflecting layer side of a transparent photoconductive layer and the transparent photoconductive layer side of the reflecting layer.

CONSTITUTION: A light diffusing layer 1 is disposed all over the surface between tubular light sources 5, 5. Under the light diffusing layer 1, a transparent photoconductive layer 2 and a reflecting layer 4 are superposed in order. Acryl resin or polyester resin is used as the light diffusing layer 1 for the purpose of uniformly diffusing light emitted from the transparent photoconductive layer 2 over the whole surface. Grid-like diffusing/scattering patterns are screen-printed on one surface of the reflecting layer side of the acryl resin plate in such a manner that the

area of a grid-like square becomes larger at every pitch proceeding from the light receiving surface toward the center of the photoconductive layer, to be used for the transparent photoconductive layer 2. Therefore, the disposition of the diffusing/scattering patterns can be varied density, or a quantity of the light permeating in the direction of a visual



field can be controlled. Consequently, the transparent photoconductive layer thinner than a conventional one can provide a plane luminance equal to or more than that of the conventional one as well as uniformity of the plane luminance, and additionally, a device can be formed thinly.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-190004

⑬ Int. Cl.⁵

F 21 V 8/00
G 09 F 9/00
13/04

識別記号

3 3 2 D
3 3 6 C
J
P

庁内整理番号

2113-3K
6422-5C
6422-5C
2109-5C

⑭ 公開 平成3年(1991)8月20日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 面状光源装置

⑯ 特 願 平1-328230

⑰ 出 願 平1(1989)12月20日

⑱ 発 明 者 藤 森 義 昭 埼玉県大宮市吉野町1丁目406番地1 信越ポリマー株式
会社東京工場内
⑱ 発 明 者 鈴 木 勤 埼玉県大宮市吉野町1丁目406番地1 信越ポリマー株式
会社東京工場内
⑱ 発 明 者 高 橋 正 人 埼玉県大宮市吉野町1丁目406番地1 信越ポリマー株式
会社東京工場内
⑲ 出 願 人 信越ポリマー株式会社 東京都中央区日本橋本町4丁目3番5号
⑳ 代 理 人 弁理士 薬 師 稔 外2名

明 細 書

1. 発明の名称 面状光源装置

2. 特許請求の範囲

(I) 視野方向より、光拡散層と、少なくとも一端縁を光の入射面とした透明性導光層と、反射層とを順次積層し、前記透明性導光層の少なくとも一端縁に光源と光源用反射層を設置し、前記透明性導光層の反射層側若しくは反射層の透明性導光層側の少なくとも一方に、或いは反射層と透明性導光層の間に、前記光源からの距離が大となるにつれて拡散・散乱が大となる拡散模様を備えたことを特徴とする面状光源装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、照明などに用いられる面状光源装置、特に点状光源又は線状光源からの光を受けて比較的広い面積にわたって均一に照明を行うための面状光源として利用される照明装置例えば、広告等の表示照明パネルや透過型液晶表示装置の裏面照

明として用いられる面状光源装置に関するものである。

(従来の技術)

従来、室内照明灯、夜間屋外の広告用看板等に蛍光灯を用いる場合、蛍光灯と数本並列してその上に乳半板等の光拡散性の板状物体を配置することによって線光源からの出射光を擬似的な面光源に変換して用いることが一般的に行われているが、この従来法では蛍光灯の全周的に均一な光源束をそのままある位置で強引に平面的に取り出すことになるため、光拡散板を配置する平面部分での輝度分布は時として見苦しい不均一が生じ、これが視覚的には蛍光灯の輪郭等となって照明具としての美観を損ねる一因となるため、光拡散板と蛍光灯とはかなりの距離をおいて配置しなければならず、省スペース等の観点から問題となる。

また、最近液晶テレビや携帯用パーソナルコンピュータあるいは液晶ディスプレイの背面照明用に比較的小型でかつ均一な輝度分布を有する面状光源の要求が高まっている。

これに対しては、現在のところEL（エレクトロルミネセンス）や直下に蛍光灯を配置して透光用フィルタ等で輝度分布を調整した直下型バックライトが既に存在するが、耐久性に乏しく拡散照明を十分満足しうるものとはならないため、一枚の透明導光板を用いてその側縁より光を導き、これによって面を拡散照明しようとする提案が、例えば特開昭51-88042号公報等によって既になされ、一部で実用化されている。

（発明が解決しようとする課題）

ところが、従来での一枚の透明導光板を用いる場合、それ自体では光拡散率が低く輝度が低いため、裏面にヘアライン状の粗面を設けたり、多数の導光板を積層することにより効率良く光を散乱若しくは導光させ輝度を上げる必要があり、または発光面内の輝度分布をできるだけ均一にするために調光部材を設ける必要がある。

しかし、これら改善方法にも限界があって煩雑な加工の割には満足できるものではなく、面状光源装置として要求される面輝度を達成するには

透明導光層の厚みを相当厚くする必要が生じて装置の小型軽量化要求に対して対応できないで、問題となっている。

本発明は、これら従来の問題点を解消しようとするもので、極めて厚みの薄い透明性導光層において従来と同等以上の輝度が得られ、装置の小型化、軽量化が図れる面状光源装置を構成簡単に製作容易かつ安価な形態で提供することを目的とするものである。

（課題を解決するための手段）

本発明は、視野方向より、光拡散層と、少なくとも一端縁を光の入射面となした透明性導光層と、反射層とを順次積層し、前記透明性導光層の少なくとも一端縁に光源と光源用反射層を設置し、前記透明性導光層の反射層側若しくは反射層の透明性導光層側の少なくとも一方に、或いは反射層と透明性導光層の間に、前記光源からの距離が大となるにつれて拡散・散乱が大となる拡散模様を備えたことを特徴とする面状光源装置である。

（作用）

（実施例）

本発明の実施例を第1～3図例について説明すると、光拡散層1が管状光源5、5間全面にわたって備えられ、その下層に透明性導光層2及び反射層4が順次積層されている。

この光拡散層1としては、前記透明性導光層2より出射する光を更に面全体に均一に拡散させ、また液晶等の裏面照明として白色面光源を要求されることから一般にはアクリル樹脂、ポリエステル樹脂もしくはポリカーボネート樹脂に適宜の光拡散剤を含有した乳白色のシートもしくはプレートが用いられる。この場合、含有される光拡散剤の種類と量によっては、拡散効果が低下したり、また透過率が小さく結果的に面輝度を低下させることになるので装置の要求特性に適したものを選択することが望ましい。

透明性導光層2としては、例えば260×17.0×3mm（厚さ）もしくは4ミリのアクリル樹脂板（アクリライト（商品名）、三菱レイヨン特製）の反射層側の片面に第3図に示すような格子目状

本発明の面状光源装置では、光の反射拡散効率を上げ、面輝度を向上させるために透明性導光層の反射層側若しくは反射層の透明性導光層側の少なくとも一方に、或いは反射層と透明性導光層の間に、前記光源からの距離が大となるにつれて拡散・散乱が大となる拡散模様を備えているので、光入射面から透明性導光板に入射した光は、前記透明性導光層と反射層もしくは光拡散層との間に存在する導光層よりも屈折率の小さい空気や接着剤層または他の透明性部材のために、その入射角により透過もしくは全反射を繰り返しつつ導光層内を進み、前記拡散・散乱模様を設けた部分で散乱し、進行方向を変えられ、視野方向に透過するようになり、かつ拡散・散乱模様は光源からの距離が大となるにつれてその配置を密に変化させたり、或いは拡散・散乱模様自体の拡散散乱率を変化させてあるために拡散・散乱が大となって視野方向への透過光量が制御され、結果として比較的薄い導光層にて輝度の高く、かつ均一な輝度分布を有する面状光源を得ることができる。

特開平3-190004 (3)

の拡散・散乱模様を受光面から導光層の中央に進むにつれ格子状の正方形の面積がピッチ毎に大きくなっていく様にスクリーン印刷の手法を用いて形成したものを使用した。

この場合は、拡散・散乱模様の各ピッチ毎の面積は、光の透過量が距離に反比例することから対数式を考慮し、種々の試験結果より、受光面からの距離を x とし、拡散・散乱模様の縦・横方向のピッチを 0.5mm とした場合に $(a + b \lg nx)^2$ の式を用いることで、全体的に均一で高い輝度を得られる事が判明した。尚、面積が変化するのは光源に対して垂直な方向のみであり、平行方向では一定である。

ピッチは 0.5mm より大きくても小さくても良いが、ピッチを P とした場合、拡散・散乱模様の1つの面積を $(a + b \lg nx) \times \frac{P}{0.5}$ とする必要がある。又、タテとヨコでピッチ a 、 b を変更しても良いが、ピッチが 0.5mm の場合の $(a + b \lg nx)^2$ の式に当てはまる様に面積を調整するべきである。本実施例ではピッチ $=1\text{mm}$ 、

$a = 0.184$ 、 $b = 0.077$ とし、第1図に示す様に光源を両側に2本使用したため、前記アクリル板の 170mm 方向の中心、すなわち端部(受光面)から 85mm の位置で面積が最大となる様に拡散・散乱模様3を形成した。

また $(a + b \lg nx)^2$ の式において a 値を 0.05 より小さくすると、全体にわたり、拡散・散乱模様が小さくなるため表1に示す通り十分な輝度を得られなかった。また、 0.5mm より大きくすると、受光部近辺での拡散・散乱模様が大きくなりすぎるため、必要以上の光量が受光部近辺で視野方向に透過してしまい、結果的に均一な輝度分布が得られなかった。

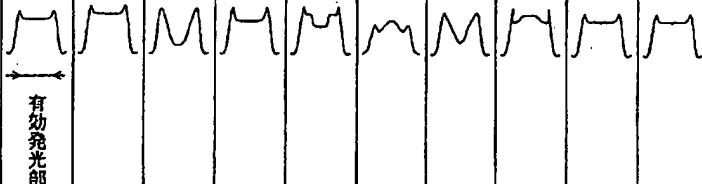
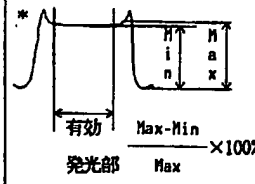
また、 $(a + b \lg nx)^2$ の b 値を 0.1 より大きくすると、受光部近辺の面積が急激に変化するため、光量が制御できず均一な輝度分布が得られなかった。よって、 a 、 b 値はそれぞれ $0.05 \leq a \leq 0.5$ 、 $0 \leq b \leq 0.1$ の範囲が良い。また、ピッチは 0.1mm より小さくすると、拡散・散乱模様3、3間に存在する透明部が小さくなりすぎるた

め、反射層と透明導光層の間での全反射や反射による導光効率が低下し、結果として全体の輝度が低下してしまう。またピッチを 2mm より大きくすると、拡散・散乱模様の数が減るため、均一な輝度分布を得るための調光効果が不十分となり、輝度ムラの不具合が発生した。よってピッチは $0.1 \sim 2.0\text{mm}$ の範囲が良い。

なお透明性導光層2としては、ガラスやエポキシ樹脂、シリコン樹脂等の熱硬化性樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリエチレン等の熱可塑性樹脂など問わないが、透過率や加工性、耐熱性の点からアクリル樹脂やポリカーボネート樹脂やポリスチレン樹脂或いはシリコンゴムあるいは、これらのポリマーアロイなどが望ましい。

以下余白

表 1

		実 施 例		比 較 例						実 施 例		比較例	
		1	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
導光層厚み (mm)		3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	5	
拡散・散乱パターン	形 状	四角	←	なし	四角	←	←	←	←	丸	六角	45° ヘアライン	
	a	0.184	←	〃	0.05	0.5	0.184	0.184	←	0.184	0.20	—	
	b	0.044	←	〃	0.044	←	0.1	0.044	←	0.044	0.03	—	
	ピッチ	1	←	〃	1	←		0.1	2	1	1	0.5	
キ ド (cd/m ²)		700	750	150	450	550	550	450	600	740	720	400	
*キドラム (%)		8	6	30	10	40	47	32	28	9	9	15	
分 布 図													

また、透明性導光層 2 もしくは反射層 4 への拡散・散乱模様付与はどのような方法でも良く、スクリーン印刷、グラビア印刷、タンボ印刷、オフセット印刷等の印刷手法の他にマスキングしてのプラスト加工や、エッチング機械加工による切削された拡散・散乱部を設けても良い。

また、印刷で用いるインクは拡散・散乱反射の効果があればどの様なものでもよく、本実施例では永瀬スクリーン印刷製のビニエイト (特) 白 (商品名) を用いたが、アクリル系のメジュームにエアロジル (SiO₂) を一定量混入し、拡散効果を与えたものや、これに TiO₂ を加え反射効果を付与したものでもよい。またインクの塗厚は選定したインクで十分に拡散・散乱反射の効果が得られれば特に限定なく、本実施例では 10 μm 以上が良い。

さらに前記反射層 4 としては、例えばアルミニウムの蒸着シートや拡散剤を含有した PET、アクリルや ABS 等の合成樹脂板でも良いが、本実施例は PET 基材上に銀を蒸着、更にトップコー

ト処理を行った「テトライト」(商品名、東京尾池産業製) を用いた。

図中 5 は光源であり、管径 φ 5.8 mm、有効発光長 240 mm、管電流 8 mA、管輝度 12,000 cd/m² の三波長白色冷陰極管 (ハリソン電気製) 2 本を透明性導光層の長辺方向に 2 本対向させて設置した。6 は光源用反射層であり、前記光源 5 より発する光のロスを少なくし、かつ透明性導光層 3 の入射端面に効率良く光が導かれるよう指向性をもたせるために設けたもので、前記反射層 4 と同部材を使用した。

なお各層は積層状態で照光面の外周を接着剤として両面粘着テープ、接着剤又は溶着若しくは型枠その他のフレームに嵌装などの固着手段で構成すると共に、また光ロスを少なくするため光源 5 を設置していない端辺部には反射層 4 と同様の反射シート (図示せず) を貼付けるのがよく、いずれにしても各部を一括固着又は一括組み込み構成として用いるのがよい。

この実施例による面状光源装置において、電源

特開平3-190004 (5)

電圧12Vにてインバーターを介し光源を点灯させたところ、第1表の実施例1、2に示すようにアクリル板の4mmで750cd/m²、3mm厚でも700cd/m²で有効発光部輝度ムラが10%以下の面状光源が得られた。

また、比較例1として透明性導光層2を4mm厚の平板(印刷なし)に代えたところ、輝度は150cd/m²で有効発光部輝度ムラ30%であり、また、比較例9として、ピッチ0.5mm、斜面角度45°のヘアラインパターンを有する5mm厚のアクリル板を透明導光層とした場合輝度400cd/m²で有効発光部輝度ムラ15%となり、本発明の格子状拡散・散乱模様3の面積を受光部からの距離に応じて変化させることにより、従来のヘアラインパターンよりも面輝度が上がり、輝度分布も均一になり、また、より薄い導光層にて従来以上の輝度を得る事が出来た。

また、比較例2、3、4、5、6に示す様にa値を0.05と設定した場合0.5と設定した場合、b値を0.1と設定した場合、またピッチを0.1mm

と設定した場合、2.0mmと設定した場合それぞれについて、輝度は450、550、550、450、600cd/m²で、輝度ムラは10、40、47、32、28%であり、拡散・散乱模様による高輝度、均一化の効果は不十分であった。

なお、拡散・散乱模様3は正方形に限らず、表1に示す実施例7、8に示す様に丸形、六角形でも良いし、長方形、網点等の様な形でも良く特に限定はしない。ただし、 $(a+b\sin\alpha)^2$ にもとづいて面積を光源から離れる程に大きくする様にすべきである。第4～9図例はそれぞれ拡散・散乱模様3の具体例を示したものである。

また、ピッチは一定である必要はなく、一定のピッチで $(a+b\sin\alpha)^2$ の式により計算した面積にもとづいて、拡散・散乱模様が同一の面積比になる様考慮した上でピッチを変更しても良い。

また、拡散・散乱模様3は導光層、反射層に直接設ける方法の他に透明性基材に拡散・散乱模様を付与し、反射層と導光層の間に設置しても良いが、部材の点数が増えることと、それにより光の

透過する界面が増える事による光効率のロスがあるため、出来るだけ導光層もしくは反射層に直接設けるのが好ましい。

第8図例に示すように拡散・散乱模様3を円形、角形に印刷した前例とは異なり、これとは逆転印刷パターンとしたもので円形、角形などの白抜き部分を残して印刷したものが用いられる。

また、第9図例に示す様に拡散・散乱模様3の面積は一定とした上でピッチを変更し、光源から遠い程拡散・散乱模様3を密に配置し、視野方向への透過光量を制御する方法も考えられるこれらの方法を用いた場合も実施例1、2と同程度の輝度及び均一性が得られた。

更に印刷手法等により、拡散・散乱模様を形成する場合に用いるインクは拡散・散乱の機能を得るためにTiO₂、ガラスビーズ、SiO₂もしくはAl₂O₃等の金属粉末等が配合され、その配合比や成分により拡散・散乱の機能が変化する。又、同一のインクでもその塗布厚により、機能が変化するため、拡散・散乱模様の面積やピッチ、密度に関

係なく、もしくはこれらと併用して、インク自体の拡散・散乱の機能を塗布厚や成分を変える事で制御し、光源からの距離が大きくなるにつれ、拡散・散乱が大となる事により、装置全体として均一で高い輝度を得られることも考えられる。

実際に前述のアクリル板にインクとして、アクリル系インク(PAL 2500シリーズ 800メジューム(商品名)、韓セイコーアドバンス製)に反射効果を得るためにTiO₂(蛍光顔料白(商品名)、韓ミノグループ製)を35%～5%、拡散効果を得るためにSiO₂(エアロジルR972(商品名)、日本エアロジル製)を10%～3%の割合で光源に最も遠い部分を最大の配合比として順次配合比を小さくし、拡散・散乱機能を変化させて印刷した導光板を用いた場合も実施例1、2と同程度の均一で高輝度な面状光源が得られた。

(発明の効果)

本発明は、透明性導光層の反射層側若しくは反射層の透明性導光層側の少なくとも一方に、或いは反射層と透明性導光層の間に、前記光源からの

特開平3-190004 (6)

距離が大となるにつれて拡散・散乱が大となる拡散模様を備えたことにより、光入射面から入射した光は、透明性導光層を反射層もしくは光拡散層との間に存在する透明性導光層よりも屈折率の小さい空気層、接着層もしくは他の透明性部材のためにその入射角により透過もしくは全反射を繰り返して透明性導光層内を進むうちに拡散・散乱模様にてその進行方向を代えられ、また、拡散・散乱模様の配置を密に変化させたり、拡散・散乱模様自体の拡散率、反射率を変化させることによって視野方向へ透過する光量を制御されることとなり、従来よりも比較的薄い透明性導光層にて同等以上の面輝度、面輝度の均一性を得ることができ、かつ、装置の薄型化、軽量化と大巾なコストダウンをはかることが可能である。

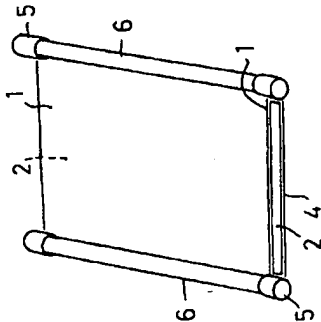
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例による面状光源装置で組立説明斜視図、第2図は縦断面図、第3図は一部切欠底面図、第4図乃至第9図は透明性導光板の他例の一部の拡大平面図である。

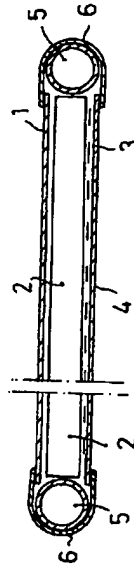
1…光拡散層、2…透明性導光層、3…拡散・散乱模様、4…反射層、5…光源、6…光源用反射層。

特許出願人 信越ポリマー株式会社
代理人 弁理士 栗 師 稔
代理人 弁理士 依 田 孝 次 郎
代理人 弁理士 高 木 正 行

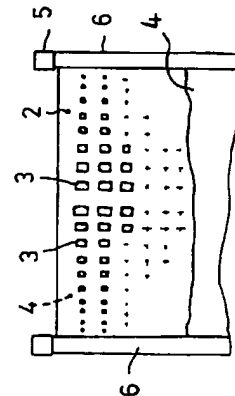
第1図



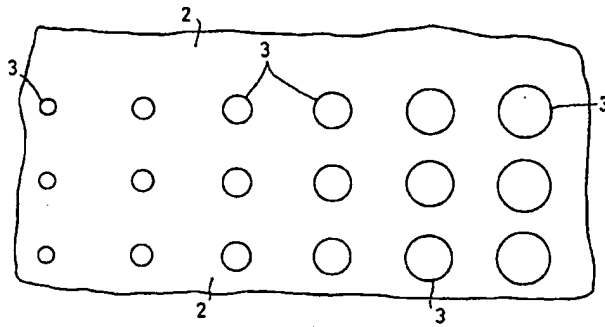
第2図



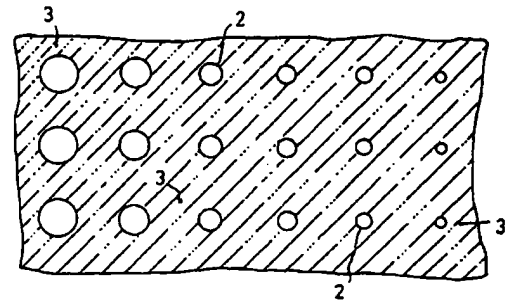
第3図



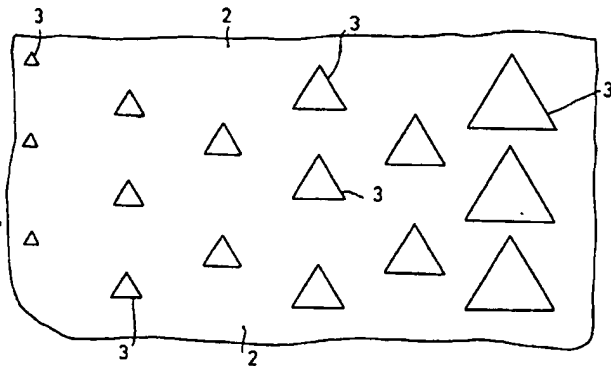
第 4 図



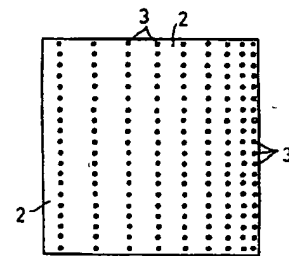
第 8 図



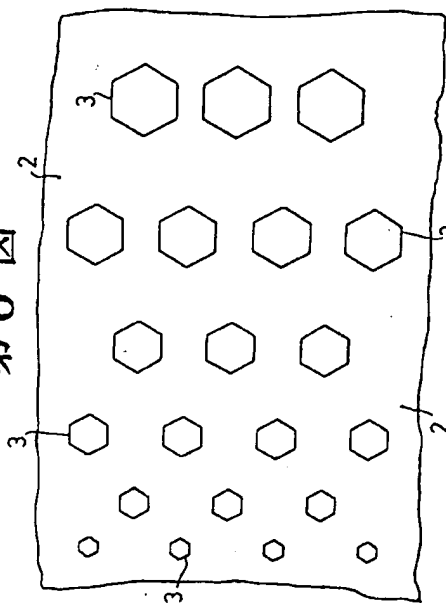
第 5 図



第 9 図



第 6 図



第 7 図

